植 物 分 类 学 报　40 (5):433 ~ 443 (2002)
Acta Phytotaxonomica Sinica

囊状嵩草(莎草科)及相关类群的分类

张树仁
(中国科学院植物研究所　北京 100093)

Classification of *Kobresia fragilis* C. B. Clarke (Cyperaceae) and related taxa

ZHANG Shu-Ren
(*Institute of Botany, the Chinese Academy of Sciences*, Beijing 100093, China)

Abstract The classification of *Kobresia fragilis* C. B. Clarke and related taxa were studied based on gross morphology and nutlet epidermal micromorphology. About 13 names have been involved in the species group. They could not be clearly defined using the morphological characters employed by previous authors. Thus, more than 200 sheets of 89 specimens of related taxa were studied thoroughly, and the taxonomic significance of morphological characters was re-evaluated. In order to further understand the classification of *K. fragilis* and its allies, micromorphology of nutlet epidermis of these taxa was observed under scanning electron microscope. Based on the results, *K. curvata* C. B. Clarke and *K. fragilis* were recognized. Other names were treated as synonymies of *K. fragilis*. *K. clarkeana* (Kükenthal) Kükenthal, *K. clarkeana* var. *megalantha* Kükenthal and *K. curticeps* (C. B. Clarke) Kükenthal var. *gyirongensis* Y. C. Yang were reduced to new synonymies of *K. fragilis*. *K. curvata* was distinct from *K. fragilis* on both morphological and micromorphological basis. One specimen of *K. fragilis* collected from Luqu, Gansu, China, represents a new distribution record of this species in Gansu.

Key words *Kobresia fragilis*; *K. curvata*; Classification; Morphology; Micromorphology

摘要 根据外部形态学和小坚果表皮的微形态学资料,研究了囊状嵩草及其相关类群的分类。在这一群植物中,有 13 个相关的学名。根据以前学者用于区别这些植物的形态性状,无法清楚地将它们划分开。因此作者深入地研究了有关植物的 89 号 200 多份标本,重新评价了形态性状的分类学意义。为了更深入地理解这类植物的分类,应用扫描电子显微镜对其小坚果表皮的微形态进行了研究。根据研究的结果,确认了囊状嵩草 *Kobresia fragilis* 和弧形嵩草 *K. curvata*,其他名称做为囊状嵩草的异名,*K. clarkeana*、*K. clarkeana* var. *megalantha* 和 *K. curticeps* var. *gyirongensis* 被处理为囊状嵩草的新异名。弧形嵩草从形态学和微形态学两个方面都明显不同于囊状嵩草。研究中还发现囊状嵩草的一号标本采自甘肃的碌曲,是其分布的省级新记录。

关键词 囊状嵩草; 弧形嵩草; 分类; 形态学; 微形态学

嵩草属(莎草科)植物由于可用于分类的形态性状较少,但却具有复杂的种间和种内变异式样,使某些类群的分类成为难题。囊状嵩草 *Kobresia fragilis* C. B. Clarke 及其相关类群主要分布于喜马拉雅山中部至横断山地区,它们的分布区是相互重叠的(图 1)。以前对它们的分类仅仅依据植株的外形、小穗的性别和先出叶(prophyll)的形状等少数几个性状;而这些性状在种内和种间的变异式样比较复杂,造成了分类的困难和混乱。与这一

2001-00-00 收稿,2002-00-00 收修改稿。
基金项目:国家自然科学基金面上项目 30170073 和中国科学院知识创新工程项目 KSCX-2-1-06B。

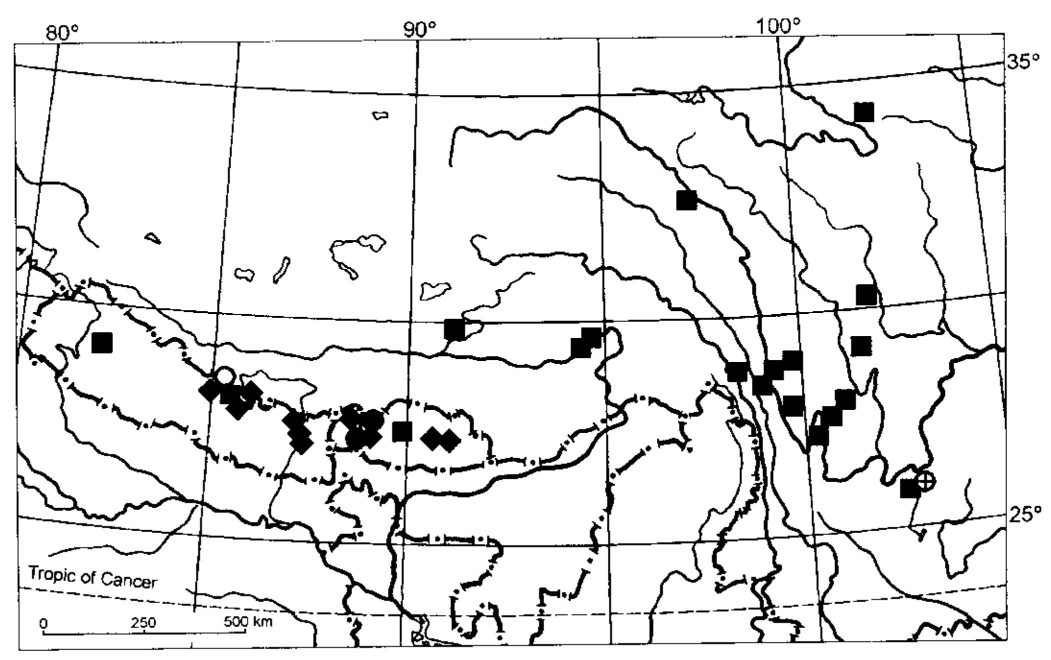


图1 囊状嵩草与相关类群的地理分布(●:杂穗嵩草;⊕:K. *clarkeana* var. *megalantha*;○:吉隆嵩草;◆:弧形嵩草;■:囊状嵩草)

Fig. 1 Distribution of *K. fragilis* and related taxa (●: *K. clarkeana*; ⊕ *K. clarkeana* var. *megalantha*; ○: *K. curticeps* var. *gyirongensis*; ◆: *K. curvata*; ■: *K. fragilis*)

类植物有关的学名有13个,最近两位学者对其做出了不同的分类处理(Noltie, 1994;李沛琼, 2000),但是有一个名称 *K. clarkeana* (Kükenthal) Kükenthal var. *megalantha* Kükenthal 他们都没有提及。Noltie(1994)将这一群植物分为杂穗嵩草 *K. clarkeana* (Kükenthal) Kükenthal 和囊状嵩草;而弧形嵩草 *K. curvata* C. B. Clarke 被处理为囊状嵩草的异名。李沛琼(2000)确认了杂穗嵩草、囊状嵩草、弧形嵩草和吉隆嵩草 *K. curticeps* (C. B. Clarke) Kükenthal var. *gyirongensis* Y. C. Yang。

对于囊状嵩草及其相关类群这样在形态上难于区分的植物,有必要应用其它手段进行深入的研究。国内外的许多研究证明,扫描电镜揭示的莎草科植物小坚果(nutlet)表皮的微形态性状,对于解决种和种下等级的分类问题,具有重要意义(Menapace & Wujek 1987; Rajbhandari & Ohba 1988; Rettig 1990; Stanley 1990, Salo *et al*. 1994;张树仁等 2000)。本文在形态学研究的基础上,应用扫描电子显微镜,对囊状嵩草及其近缘类群的小坚果表皮进行了观察;综合形态和微形态学研究的结果,修订了这一群嵩草属植物的分类。研究证明,扫描电镜揭示的小坚果表面的微形态学性状对于区分形态上难于分类的嵩草属植物具有重要的意义。莎草科中,特别是苔草属和嵩草属中,存在许多类似的分类学问题,希望本文的研究对于解决这些问题能够有所启发。

1 材料和方法

外部形态性状的研究基于笔者对 BM、E、HNWP、HUH (Harvard University Herbaria)、K、KUN、MICH、MO、NY、PE、W 等国内外标本馆 89 号 200 多份标本的观察,以及野外居群的

实地考察。

小坚果样品大多取自中国科学院植物研究所标本馆(PE)收藏的嵩草属植物标本;少数样品取自国外几家标本馆的馆藏标本,其中 *K. clarkeana* var. *megalantha* 和弧形嵩草的两份样品取自纽约植物园标本馆(NY),另一份弧形嵩草的样品取自英国邱园标本馆(K),还有囊状嵩草的一份标本取自美国哈佛大学植物标本馆(HUH)。本研究共观察了 13 份样品,每份样品包括 1~3 枚小坚果。取样的类群主要按照《中国植物志》对这类植物的分类(李沛琼, 2000),并包括 Kükenthal (1912) 发表的杂穗嵩草的变种 *K. clarkeana* var. *megalantha*。材料来源见表 1。

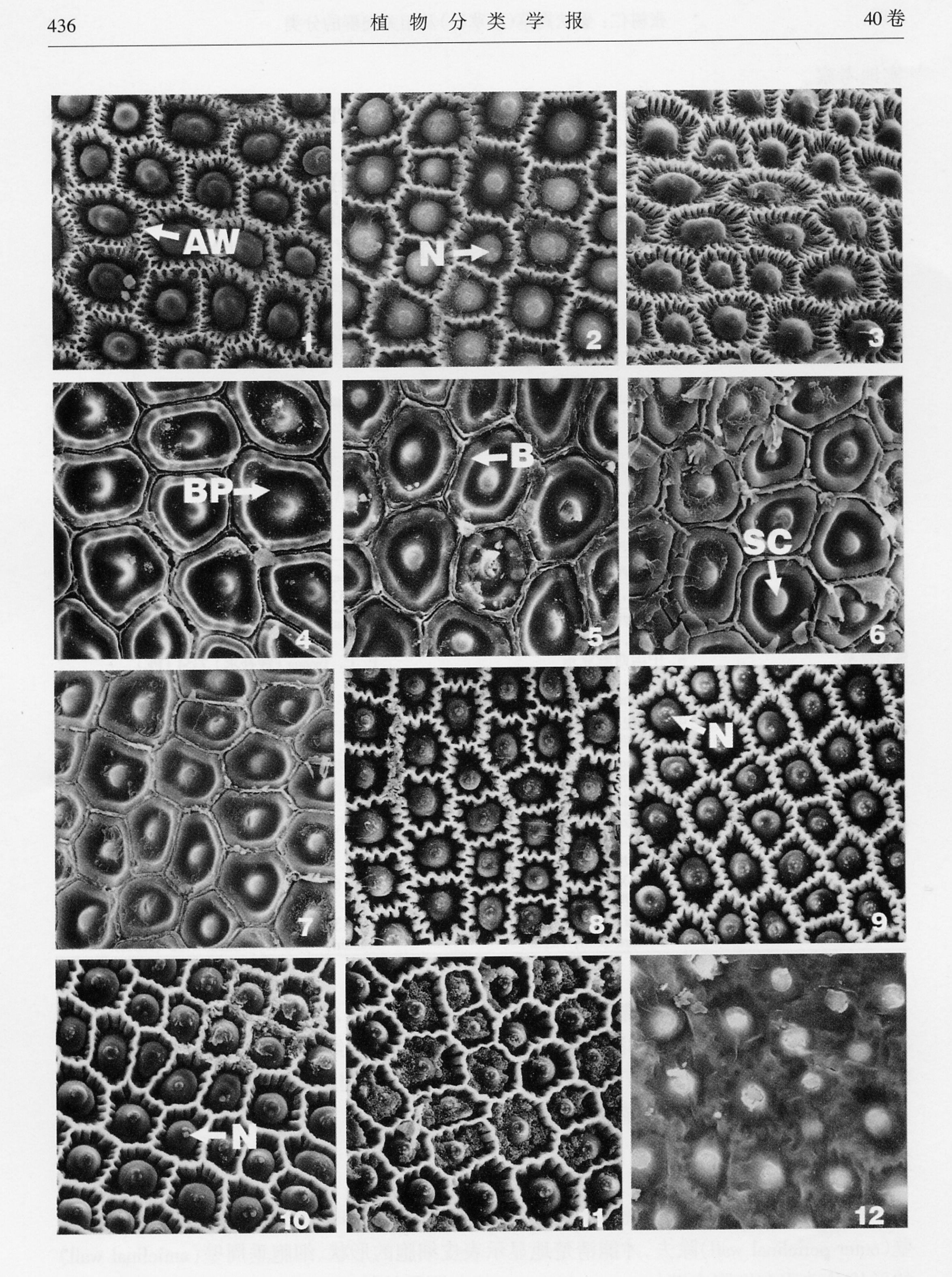
表 1　材料来源
Table 1　Origin of materials

类群 Taxon	来源 Origin	凭证标本 Voucher
杂穗嵩草 *Kobresia clarkeana*	a. 中国西藏亚东 (Yadong, Xizang, China)	G. X. Fu & J. W. Zhang (傅国勋和张经纬) 1099 (PE)
K. clarkeana var. *megalantha*	a. 中国云南东川 (Dongchuan, Yunnan, China)	E. E. Maire 7540 (NY)
吉隆嵩草 *K. curticeps* var. *gyirongensis*	a. 中国西藏吉隆 (Gyirong, Xizang, China)	Qinghai-Xizang Vegetation Exped. (青藏队植被组) 5339 (PE)
弧形嵩草 *K. curvata*	a. 中国西藏亚东 (Yadong, Xizang, China)	Qinghai-Xizang Exped. (青藏队) 74-2523 (PE)
	b. 中国西藏亚东 (Yadong, Xizang, China)	P. C. Tsoong (钟补求) 7354 (PE)
	c. Langtang, Nepal	J. F. Dobremez Cyp-102 (NY)
	d. Kopup, Sikkim	Bor's collector 529 (K)
囊状嵩草 *K. fragilis*	a. 中国四川康定 (Kangding, Sichuan, China)	K. C. Kuan & W. T. Wang (关克俭和王文采) 892 (PE)
	b. 中国四川木里 (Muli, Sichuan, China)	Qinghai-Xizang Exped. 13002 (PE)
	c. 中国云南丽江 (Lijiang, Yunnan, China)	C. W. Wang (王启无) 71281 (PE)
	d. 中国西藏拉萨 (Lhasa, Xizang, China)	Y. T. Chang & K. Y. Lang (张永田和郎楷永) 1697 (PE)
	e. 中国西藏林芝 (Nyingchi, Xizang, China)	Y. T. Chang & K. Y. Lang (张永田和郎楷永) 1336 (PE)
	f. Chekure Lekh, Nepal	Polunin, Sykes & Williams 4793 (HUH)

小坚果样品在 9:1 的冰醋酸和浓硫酸混合液中浸泡 24 小时,取出后用蒸馏水冲洗干净;然后将小坚果置于 95%的酒精中,用超声波清洗器处理约 30 分钟,使小坚果表皮细胞的外壁完全去除。在空气中干燥后,将小坚果用双面胶带固定在扫描电镜观察台座上;喷金镀膜,用 HITACHI S-800 扫描电镜观察并拍照。

2　观察结果

在应用扫描电子显微镜观察小坚果表皮的微形态特征时,必须首先将表皮细胞的外壁(outer periclinal wall)除去,才能清楚地显示表皮细胞的形状、细胞垂周壁(anticlinal wall)的形状及硅质在细胞内壁(inner periclinal wall)上沉积的情况;否则,上述特征便不易观察到(图 2: 12)。囊状嵩草与相关类群小坚果表皮细胞的形状为多边形,通常具有 4~6 条


AW
1
N
2
3
BP
4
B
5
SC
6
7
8
N
9
N
10
11
12

边;垂周壁波浪形弧曲(图 2: 1~3,8~12)或平直(图 2: 4~7)。小坚果表皮细胞中的硅质沉积,在所观察的植物中形成一个位于中央的硅质锥体(silica cone)(图 2: 6)和铺满细胞内壁的基座(basal platform)(图 2: 4),有时在中央锥体顶端形成细小的疣状颗粒(nodules)(图 2: 2,9,10),有时基座与细胞垂周壁相接的部分形成凸起的边缘(buttress)(图 2: 5)。在这一群植物中,对同种不同产地样品的观察表明,小坚果表皮的微形态学性状在同种植物中是稳定的。弧形嵩草的 4 个样品分别产于锡金、尼泊尔和中国的西藏,囊状嵩草的 6 个样品则分别产于尼泊尔与中国的四川、云南和西藏;它们小坚果表皮的微形态学性状在同种植物中相当一致。表 2 为扫描电镜观察的结果。

表 2　囊状嵩草与相关类群小坚果表皮的微形态特征

Table 2　Micromorphological characters of nutlet epidermis of *K. fragilis* and allies

类群 Taxon	垂周壁 Anticlinal wall	硅质基座 Basal platform	边缘凸起 Buttress	硅质锥体 Silica cone	
				大小 Size	疣状颗粒 Nodule
杂穗嵩草 *K. clarkeana*	波浪状 Sinuous	隆起形成中央硅质锥体基部 Upheaving and forming the lower part of the central silica cone	无 Absent	大 Large	无 Absent
K. clarkeana var. *megalantha*	波浪状 Sinuous	隆起形成中央硅质锥体基部 Upheaving and forming the lower part of the central silica cone	无 Absent	大 Large	稍发育 Slightly developed
吉隆嵩草 *K. curticeps* var. *gyrongensis*	波浪状 Sinuous	隆起形成中央硅质锥体基部 Upheaving and forming the lower part of the central silica cone	无 Absent	大 Large	无 Absent
弧形嵩草 *K. curvata*	平直 Straight	凹陷 Concave	有 Present	小 Small	无 Absent
囊状嵩草 *K. fragilis*	波浪状 Sinuous	隆起形成中央硅质锥体基部 Upheaving and forming the lower part of the central silica cone	无 Absent	大 Large	有 Present

据观察,囊状嵩草与相关类群小坚果表皮的微形态特征可分为两个类型。第一类,弧形嵩草型:细胞的垂周壁平直,硅质基座凹陷并具凸起的边缘,中央硅质锥体相对较小(图 2: 4~7);仅包括弧形嵩草一种。第二类,囊状嵩草型:细胞的垂周壁波浪状弯曲,硅质基座凸起成为中央硅质锥体的基部,无凸起的边缘,中央硅质锥体较大(图 2: 1~3,8~12);

←

图 2　囊状嵩草及相关类群小坚果表皮的微形态(×480)　1. 杂穗嵩草(傅国勋和张经纬 1099); 2. *K. clarkeana* var. *megalantha* (Maire 7540); 3. 吉隆嵩草(青藏植被组 5339); 4~7. 弧形嵩草(钟补求 7357,青藏队 74-2523, Bor's collector 529, Dobremez Cyp-102); 8~12. 囊状嵩草(关克俭和王文采 892,青藏队 13002,张永田和郎楷永 1336, 张永田和郎楷永 1697, Polunin *et al*. 4793)。

AW: 垂周壁; B: 硅质基座边缘凸起; BP: 硅质基座; N: 疣状颗粒; SC: 硅质锥体

Fig. 2　Micromorphology of nutlet epidermis of *Kobresia fragilis* and related taxa (×480)　1. *K. clarkeana* (G. X. Fu & J. W. Zhang 1099). 2. *K. clarkeana* var. *megalantha* (Maire 7540). 3. *K. curticeps* var. *gyirongensis* (Qinghai-Xizang Vegetation Exped. 5339). 4~7. *K. curvata* (P. C. Tsoong 7357, Qinghai-Xizang Exped. 74-2523, Bor's collector 529, Dobremez Cyp-102). 8~12. *K. fragilis* (K. C. Kuan & W. T. Wang 892, Qinghai-Xizang Exped. 13002, Y. T. Chang & K. Y. Lang 1336, Y. T. Chang & K. Y. Lang 1697, Polunin *et al*. 4793).

AW: anticlinal wall; B: buttress; BP: basal platform; N: nodule; SC: silica cone

包括囊状嵩草、杂穗嵩草及其变种和吉隆嵩草。在第二类中，囊状嵩草中央硅质锥体顶部具疣状颗粒(图 2: 8~11)，而杂穗嵩草和吉隆嵩草中央硅质锥体顶部无疣状颗粒(图 2: 1,3)；*K. clarkeana* var. *megalantha* 中央硅质锥体顶部具有稍稍发育的疣状颗粒(图 2: 2)。杂穗嵩草和吉隆嵩草小坚果表皮细胞的中央硅质锥体顶部无疣状颗粒，可能是由于其取样的果实不十分成熟的原因。

3 讨 论

根据最新的研究，囊状嵩草及其相关类群属于嵩草属的 *Compositae* 亚属(Zhang, 2001)。这个亚属主要分布于喜马拉雅山脉和横断山脉，是嵩草属中较原始的一个类群。

Noltie (1993)曾经比较详细地讨论了囊状嵩草和弧形嵩草的分类问题，并考订了它们的模式。弧形嵩草最初是做为苔草属的一个种 *Carex curvata* Boott 发表的，它的模式混合了 J. D. Hooker 采集于锡金两个地点(Tungu & Lachen)的植物，它们的植株多为弧形，但有一株明显地直立。*C. curvata* 为一不合法的晚出同名，直到 Clarke(1908)正确地将其转移到嵩草属中，才具有了合法的名称 *Kobresia curvata* C. B. Clarke。囊状嵩草是 Clarke(1903)根据采于四川的标本发表的，它的植株非常挺直，花序大型。Kükenthal(1909)和 Koyama (1978)将具有雄雌顺序的两性小穗做为囊状嵩草的区别特征。Noltie(1993)认为，弧形嵩草植株弧曲的习性是由于牲畜啃食和践踏造成的，而小穗单性或两性也不能做为分种的性状；所以，他将弧形嵩草与囊状嵩草归并。

笔者在研究中也观察了囊状嵩草和弧形嵩草的模式以及国内外多家标本馆的标本，并多次进行野外实地考察，证明植株直立或弧曲、小穗单性或两性确实不能做为划分这两个种的区别性状。正如在模式标本上的情况，弧形嵩草的标本既有弧形的也存在直立的植株。而且，两份产于云南丽江的囊状嵩草标本(C. W. Wang, 71553 HUH & PE)的植株也是弧曲的。笔者在野外的观察中也发现，生长于干扰因素较大生境中的弧形嵩草植株弧曲而矮小，花序简单；而在干扰因素较小的生境中，则发育良好，秆直立而较高，花序大型而分枝较多。Rajbhandari & Ohba(1991)认为囊状嵩草不具有两性小穗；但笔者观察到该种偶尔会具有两性小穗。尽管如此，Noltie(1993)将这两种合并的观点仍然值得商榷，因为他和以前的研究者都忽视了鳞片和先出叶的质地与是否具有锈色点线、是否具有残存花被片(perianth)等性状在这两种间的差异。通过对多数标本的研究，表明弧形嵩草的鳞片为膜质、黄绿色，先出叶远轴面草质、近轴面膜质，鳞片和先出叶均无绣色点线，无残存花被片；而囊状嵩草鳞片草质或厚膜质、棕色或褐色、有时具绣色点线，先出叶草质或厚膜质，具锈色点线，残存花被片常存在。上述性状在这两种植物中界限分明，可以作为其区别性状。并且，囊状嵩草和弧形嵩草小坚果表皮的微形态特征分别属于两种类型，区别显著，与上述形态性状相关。因此，笔者认为，囊状嵩草和弧形嵩草宜做为相互独立的两个种，它们的区别见表 2 和表 3。

杂穗嵩草是从 *Schoenoxiphium* 属中组合到嵩草属中的(Kükenthal, 1909)。Kükenthal (1904)在原始文献中，以及 Noltie(1994)在《不丹植物志》中都认为杂穗嵩草与疏穗嵩草 *Kobresia laxa* Nees 最相似，不同在于全株各部分都更纤细。但是，根据作者的观察和研究，杂穗嵩草在形态上与囊状嵩草和弧形嵩草更为近似；而疏穗嵩草以其红褐色的鳞片、线形

的先出叶和细长的花柱，与囊状嵩草、弧形嵩草和杂穗嵩草这一类植物明显不同。保存在英国邱园标本馆(K)的杂穗嵩草模式仅为一枚不成熟花序，具有两性小穗、鳞片和先出叶的两面均具有锈色点线；与囊状嵩草不成熟的标本基本一致。《中国植物志》中杂穗嵩草因小穗雌性和雄雌顺序并存于同一花序、花序较大型，而不同于囊状嵩草(李沛琼，2000)。但是，囊状嵩草中有时也存在雄雌顺序的小穗，花序大型、分枝复杂的情况也较常见。从表 3 中可以看出，杂穗嵩草和囊状嵩草的其他形态性状也没有明显的间断。而且，它们小坚果表皮的微形态属于同一类型，与嵩草属的其他种类区别显著。因此，杂穗嵩草与囊状嵩草应为同种植物。

表 3　囊状嵩草与相关类群的形态特征
Table 3　Morphological characters of *Kobresia fragilis* and allies

类群 Taxon	植株 Habit	侧生小穗 Lateral spikelet	鳞片 Glume	先出叶 Prophyll	花被片 Perianth
杂穗嵩草 *K. clarkeana*	直立，柔软，纤细 Erect, soft and slender	雌性或雄雌顺序 Female or androgynous	厚膜质，黄褐色带锈点，边缘透明膜质 Thick membranous, yellowish brown, with ferruginous spots, margins hyaline	狭椭圆形，3 ~ 4 × 0.5 ~ 0.9 mm，厚膜质，两面均带锈点 Narrowly ellipsoid, 3 ~ 4 × 0.5 ~ 0.9 mm, thick membranous, with ferruginous spots on both sides	有 Present
K. clarkeana var. *megalantha*	直立，柔软，较粗 Erect, soft and thick	雌性或雄雌顺序 Female or androgynous	膜质，黄褐色带锈点，边缘透明膜质 Membranous, yellowish brown, with ferruginous spots, margins hyaline	狭椭圆形，约 4 × 1 mm，膜质，两面均带锈点 Narrowly ellipsoid, c. 4 × 1 mm, membranous, with ferruginous spots on both sides	有 Present
吉隆嵩草 *K. curticeps* var. *gyirongensis*	直立，柔软，纤细 Erect, soft and slender	雌性或雄雌顺序 Female or androgynous	膜质，黄褐色带锈点，上部边缘宽，透明膜质 Membranous, yellowish brown, with ferruginous spots, upper margins broadly hyaline	狭椭圆形，3.5 × 0.8 mm，厚膜质，两面均带锈点 Narrowly ellipsoid, 3.5 × 0.8 mm, thick membranous, with ferruginous spots on both sides	有 Present
弧形嵩草 *K. curvata*	弧曲或直立 Curved or erect	雌性 Female	膜质，黄绿色无锈点，边缘不为透明膜质 Membranous, yellowish green, without ferruginous spots, margins not hyaline	椭圆形，3 ~ 3.2 × 1 mm，远轴面草质，近轴面膜质，两面均无锈点 Ellipsoid, 3 ~ 3.2 × 1 mm, herbaceous abaxially, membranous adaxially, and without ferruginous spots on both sides	无 Absent
囊状嵩草 *K. fragilis*	直立，稀弧曲，坚挺或柔软 Erect or rarely curved, rigid or soft	通常雌性，偶尔雄雌顺序 Usually female, occasionally androgynous	草质或膜质，褐色带或不带锈点，边缘透明膜质或不为透明膜质 Herbaceous or membranous, brown, without or with ferruginous spots, margins hyaline or not hyaline	椭圆形至狭椭圆形，3 ~ 3.5 × 1 mm，草质或膜质，近轴面带锈点或两面均带锈点 Ellipsoid to narrowly ellipsoid, 3 ~ 3.5 × 1 mm, herbaceous or membranous, with ferruginous spots adaxially or on both sides	常存在 Often present

杂穗嵩草的变种 *K. clarkeana* var. *megalantha* 是 Kükenthal(1912)基于 E. E. Marie 在云南东川采集的标本发表的,但发表后似乎没有引起后来学者的注意,一些嵩草属的分类学处理都未包括这一名称。这个变种的两份模式,除了秆较粗、植株各部分较大外,与囊状嵩草完全一致。而且,其小坚果表皮的微形态特征与囊状嵩草相比也没有明显差别。所以,这里将其合并,做为囊状嵩草的异名。

吉隆嵩草是做为短梗嵩草的变种发表的(杨永昌,1987),但根据笔者对其模式(西藏中草药队, 609 HNWP)的观察研究,它更近于囊状嵩草,而与短梗嵩草相去甚远。短梗嵩草在嵩草属中非常独特,秆高达 1 m,叶片扁平宽达 7 mm,花序大型而松散,先出叶长达 1 cm 以上而且具有数条明显的纵脉。但吉隆嵩草在上述性状上与短梗嵩草差异显著。吉隆嵩草的模式与另一份同样采于吉隆的标本(青藏队植被组, 5339 PE)完全相同;而它们无论外部形态还是小坚果的微形态均与囊状嵩草一致。因此,这里将吉隆嵩草也处理为囊状嵩草的异名。

《中国植物志》中将 *K. bonatiana* Kükenthal 和 *K. yuennanensis* Handel-Mazzetti 处理为囊状嵩草的异名(李沛琼, 2000),Noltie(个人通信)也认为它们是同种植物。在研究了 *K. bonatiana* 和 *K. yuennanensis* 的模式标本后,作者认为它们在形态和地理分布两方面都无法与囊状嵩草区分开,因而赞同上述观点。*K. hispida* Kükenthal 是根据采自四川北部的标本(Harry Smith, 3044)发表的(Kükenthal, 1930)。笔者未见其标本,但根据原始描述,除植株矮小、花序简单外,与囊状嵩草几无区别;这里暂时做为囊状嵩草的异名,待见到标本后,再做深入研究。

Rajbhandari & Ohba(1988)认为囊状嵩草和弧形嵩草小坚果的微形态具有相同的特征。但他们在观察中没有去除小坚果表皮的外壁,因此表皮细胞的形状、侧壁、硅质基座和锥体的性状比较模糊。本文的研究表明,囊状嵩草和弧形嵩草小坚果的微形态特征截然不同(见图 2 和表 2);而且在重新研究了其外部形态特征后,也发现了相关的区别性状;因此不支持 Noltie(1993,1994)将它们合并。杂穗嵩草、*K. clarkeana* var. *megalantha* 和吉隆嵩草与囊状嵩草小坚果的微形态特征没有明显的区别,而它们的形态性状也不存在明显的间断,应该做为相同的种。

此外,作者还观察了嵩草属 40 余种和亚种植物果实表皮的微形态,表明其微形态性状一般在同种或亚种中是稳定的;而且既在不同类群之间存在差异,又在某些近缘类群之间存在相似性;具有较大的分类学意义(详细结果将另文发表)。对囊状嵩草及其近缘类群的研究也证明,嵩草属中一些在外部形态性状上难于分类的种,在小坚果表皮的微形态性状上区别显著,可以做为解决其分类问题的新证据。

囊状嵩草及其相关类群分布于喜马拉雅至横断山地区,它们的分布区是相互重叠的(图 1)。囊状嵩草的分布范围稍广,从尼泊尔西部一直分布到我国云南的东北部,向北可达我国甘肃南部的碌曲。其在甘肃的分布为新记录。弧形嵩草的分布比较局限,仅见于喜马拉雅山脉中部南坡。而杂穗嵩草、*K. clarkeana* var. *megalantha* 和吉隆嵩草则镶嵌在囊状嵩草分布区内相互远离的 3 个地点,杂穗嵩草见于锡金的东南部和我国西藏的亚东,*K. clarkeana* var. *megalantha* 在云南的东川,吉隆嵩草在西藏的吉隆(见图 1)。

4 分类学处理

4.1 囊状嵩草

Kobresia fragilis C. B. Clarke in J. Linn. Soc. Bot. 36: 267. 1903. ——*Schoenoxiphium fragilis* (C. B. Clarke) C. B. Clarke in Kew Bull. Add. Ser. 8: 67. 1908. ——*Schoenoxiphium caricinum* Kükenthal in Bull. Herb. Boiss. Ser. 2, 4: 49. 1904. TYPE: China. Sichuan, Kangding, Tongolo, Soulié 731 (K!).

Kobresia bonatiana Kükenthal in Bull. Geogr. Bot. 22: 250. 1912. TYPE: China. Yunnan, Dongchuan, Maire 7032 & 7530 (syntypes, NY!).

? *Kobresia hispida* Kükenthal in Acta Hort. Gothob. 5: 39. 1930. TYPE: China. Sichuan, Harry Smith 3044 (not seen).

Kobresia yuennanensis Handel-Mazzetti Symb. Sin. 7: 1256. 1936. TYPE: China. Yunnan, Lijiang, Handel-Mazzetti 6680 (W!).

K. clarkeana (Kükenthal) Kükenthal in Engler, Pflanzenreich IV-20, 38: 50. 1909, syn. nov. ——*Schoenoxiphium clarkeanum* Kükenthal in Bull. Herb. Boiss. Ser. 2, 4: 49. 1904. TYPE: Sikkim. Cho-le-la, King's collectors s. n. (K!).

Kobresia clarkeana var. *megalantha* Kükenthal in Bull. Geogr. Bot. 22: 249. 1912, syn. nov. TYPE: China. Yunnan, Dongchuan, Maire 7540 (NY!).

Kobresia curticeps (C. B. Clarke) Kükenthal var. *gyirongensis* Y. C. Yang in C. Y. Wu, Fl. Xizang. 5: 391. 1987, syn. nov. TYPE: China. Xizang, Gyirong, Tibetan Herbal Medicine Exped. 609 (holotype, HNWP!).

Bhutan. E of Thimphu, J. R. I. Wood 6493(E).

China. **Gansu** (甘肃): Luqu (碌曲), X. W. Wang (王学文) 048 (HNWP). **Qinghai** (青海): Yushu (玉树), Y. C. Yang (杨永昌) 338 (HNWP). **Sichuan** (四川): Dêrong (得荣), Qinghai-Xizang Exped. (青藏队) 1692, 3202, 3446, 4507 (all PE); Garzê (甘孜), S. Jiang *et al*. (姜恕等) 9643 (KUN, PE); Jiulong (九龙), Z. T. Guan (管中天) 350137, 710124 (all PE); Kangding (康定), K. C. Kuan & W. T. Wang (关克俭和王文采) 605, 892 (all PE), K. Y. Lang *et al*. (郎楷永等) 660 (PE), J. A. Soulie 731 (K); Muli (木里), Qinghai-Xizang Exped. 13002, 13248 (all PE); Xiangcheng (乡城), Qinghgai-Xizang Exped. 3120, 4536, 4878 (all PE); Yanbian (盐边), Qinghai-Xizang Exped. 11465, 11680 (all PE). **Xizang** (西藏): Gyirong (吉隆), Qinghai-Xizang Vegetation Exped. (青藏队植被组) 5339 (PE); Tibetan Herbal Medicine Exped. (西藏中草药队) 609 (HNWP); Lhasa (拉萨), Y. T. Zhang & K. Y. Lang 1697 (PE); Mainling (米林), Qinghai-Xizang Exped. 75832 (HNWP); Nyingchi (林芝), J. X. Yang (杨金祥) 2342 (HNWP), Y. T. Chang & K. Y. Lang (张永田和郎楷永) 1336 (PE); SE Xizang (Tibet), F. Ludlow *et al*. 4517 (BM); Yadong (亚东), G. X. Fu & J. W. Zhang (傅国勋和张经纬) 1099 (PE); Zayü (察隅), C. W. Wang (王启无) 65560c (PE). **Yunnan** (云南): J. W. & C. J. Gregory, s. n. (BM); Dali (大理), Sino-British Exped. to Cangshan s. n. (HUH); Dêqên (德钦), C. W. Wang 69979 (PE); S. R. Zhang (张树仁) 96, 275 (all PE); Dongchuan (东川) E. E. Maire 7302, 7530, 7540 (all NY); Lijiang (丽江), Handel-Mazzetti 6680 (W), Kunming-Edinburgh Exped. 85-334 (KUN), C. W.

Wang 71553 (HUH, PE), C. W. Wang 70920, 71281 (all PE); Ninglang (宁蒗), Handel-Mazzetti 3205 (W); Zhongdian (中甸), Chungtien-Lijiang-Dali-90 Exped. 301 (E), Kunming-Edinburgh-Gothenburg Exped. 1261, 1287a, 1565 (all E), H. N. Qin & S. R. Zhang *et al*. (覃海宁和张树仁等) 571 (PE), Qinghai-Xizang Exped. 11118 (PE).

Nepal. Kambachen to Lhonak, Kew-Edinburgh-Kathmandu Exped. to NE Nepal (1989) 528 (E); Kyangjin, A. Richards 112 (BM); Langtang valley, Collector unknown 464 (K); S of Jumla, O. Polunin *et al*. 4793 (HUH, NY); Tarakot, S. Einarsson *et al*. 1879, 1880 (all BM).

Sikkim. Cho-le-la, King's collectors, s. n. (K); West District, D. G. Long *et al*. 227 (E).

4.2 弧形嵩草

Kobresia curvata C. B. Clarke in Kew Bull. Add. Ser. 8: 68. 1908. ——*K. curvata* Kükenthal in Engler, Pflanzenreich IV-20, 38: 48. 1909. ——*Carex curvata* non Knaf, Boott, Illstr. Carex 1: 2, t. 5. 1858. TYPE: Sikkim. Lachen and Tungu, J. D. Hooker s. n. (K!).

Bhutan. NW of Mongar, Grierson & Long 2509 (K).

China. **Xizang** (西藏): Nyalam (聂拉木), S. R. Zhang 334 (PE); Yadong (亚东), Y. B. Luo & S. R. Zhang (罗毅波和张树仁) 69, 71a, 72 (all PE), Qinghai-Xizang Exped. 74-2523 (PE), P. C. Tsoong (钟补求) 7349, 7354 (all PE).

Nepal. Above Tseram, Kew-Edinburgh-Kathmandu Exped. to NE Nepal (1989) 739 (K); Dolakha Distr., K. R. Rajbhandari & B. Roy 1750, 1899 (all NY); Everest Region, G. Miehe 867 (BM); Ghunsa to Kambachen, Kew-Edinburgh-Kathmandu Exped. to NE Nepal (1989) 484 (K); Hile Chot (27°24′N, 87°26′E), J. F. Dobremez 1598 (NY); Langtang, J. F. Dobremez CYP-102 (NY), Kanai & Shakya 672594, 67234b (all NY), G. & S. Miehe 5642, 11183 (all BM); Rambrong, Stainton *et al*. 6020 (NY); Thudam, Kanai *et al*. s. n. (NY).

Sikkim. J. D. Hooker s. n. (BM, HUH); Deosa, Bor's collector 867 (K); Karponang, Bor's collector 694 (K); Kopup, Bor's collector 462, 529 (all K); Kyang la sha, Bor's collector 695 (K); Lachen and Tungu, J. D. Hooker s. n. (K); Nathula (Jelep La), Bor's collector 476 (K); Tsomgo, Bor's collector 593 (K).

致谢 感谢BM、E、HUH、HNWP、K、KUN、NY、PE和W等标本馆提供有关标本，温洁女士和肖荫厚先生协助实验，杨学健先生放大照片。

参 考 文 献

Clarke C B, 1903. Cyperaceae. Bot J Linn Soc, 36: 202 ~ 319

Clarke C B, 1908. New genera and species of Cyperaceae. Bull Misc Inform Kew Add Ser, 8: 1 ~ 196

Ivanova N A, 1939. The genus *Kobresia* Willd., its morphology and systematics. Bot Zhurn, 24: 255 ~ 503

Koyama T, 1978. *Kobresia* Willd. In: Hara H *et al*. eds. An Enumeration of the Flowering Plants of Nepal. London: British Museum of Natural History. 1: 112 ~ 114

Kükenthal G, 1904. Cyperaceae novae vel minus cognitae. Bull Herb Boiss Ser 2, 4: 49 ~ 60

Kükenthal G, 1909. *Cyperacea-Caricoideae*. In: Engler A ed. Das Pflanzenreich IV-20(38). Leipzig: W Engelmann

Kükenthal G, 1912. Cyperaceae Yunnanenses Maireanae. Bull Geogr Bot, 22: 249 ~ 251

Kükenthal G, 1930. Plantae Sinenses XXII, Cyperaceae. Acta Horti Gothob, 5: 33 ~ 49

Li P-C (李沛琼), 2000. *Kobresia*. In: Flora Reipublicae Popularis Sinicae (中国植物志). Beijing: Science Press, 12: 1 ~ 56

Menapace F J, Wujek D E, 1987. The systematic significance of the nutlet micromorphology in *Carex restrosa* (Cyperaceae). Brittonia, 39: 278 ~ 283

Noltie H J, 1993. Notes relating to the flora of Bhutan XIX, *Kobresia* (Cyperaceae). Edinb J Bot, 50(1): 39 ~ 50

Noltie H J, 1994. Flora of Bhutan. Edinburgh: Royal Botanic Garden. 3(1): 333 ~ 352

Rajbhandari K R, Ohba H, 1988. Epidermal microstructures of the leaf, prophyll and nut in the Himalayan species of *Kobresia* (Cyperaceae). Bot Mag Tokyo, 101: 185 ~ 202

Rajbhandari K R, Ohba H, 1991. A revision of the genus *Kobresia* Willdenow (Cyperaceae) of Nepal. In: Ohba H, Malla S B eds. The Himalayan Plants. Tokyo: University of Tokyo Press. 2: 117 ~ 167

Rettig J H, 1990. Achene micromorphology of the *Carex nigromarginata* complex (section *Acrocystis*, Cyperaceae). Rhodora, 92: 72 ~ 79

Salo V, Pykälä J, Toivonen H, 1994. Achene epidermis of the *Carex flava* complex (Cyperaceae) studied by scanning electron microscopy. Ann Bot Fennici, 31: 45 ~ 52

Standley L A, 1990. Anatomical aspects of the taxonomy of sedges (*Carex*, Cyperaceae). Can J Bot, 68: 1449 ~ 1456

Yang Y-C (杨永昌), 1987. *Kobresia*. In: Wu C Y ed. Flora Xizangica (西藏植物志). Beijing: Science Press. 5: 370 ~ 396

Zhang S-R (张树仁), 2001. A preliminary revision of the supraspecific classification of *Kobresia* Willd. (Cyperaceae). Bot J Linn Soc, 135:289 ~ 294

Zhang S-R (张树仁), Dai L-K (戴伦凯), Liang S-Y (梁松筠), 2000. SEM observations on achene epidermis of *Carex* subgenus *Indocarex* (Cyperaceae). Guihaia (广西植物), 20(2): 185 ~ 188